



UPPSALA
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 19-004

En komparativ läromedelsanalys av två digitala läroböcker i Naturkunskap 1b

Isak Hemmingsson

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet
Ämneslärarprogrammet 330 hp
Lärarexamensarbete 15 hp, ht 2019
Handledare: Ronny Alexandersson
Examinator: Elisabeth Långström

Sammanfattning

Många lärare upplever att de inte har tid att granska läroböcker. Detta arbete har analyserat två digitala läroböcker i kursen Naturkunskap 1b. Analysen har kartlagt om läroböckernas innehåll kan användas av lärare för att eleverna ska lära sig samtliga moment i kursen. Analysen av läroböckerna visade att ingen av böckerna erbjöd tillräckligt många nyanserade perspektiv för att kunna ge eleverna möjlighet att uppnå samtliga kunskapskrav på högsta nivå. Analysen visade också hur ingen av böckerna täckte hela det centrala innehållet. Den ena boken hade väldigt stora brister i det centrala innehållet som berörde sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa. Många lärare använder läroböcker som stöd för att utforma kursen, men detta arbete visar hur lärare måste komplettera med eget innehåll för att uppfylla skolverkets krav på kursen Naturkunskap 1b. För att åtgärda och lyfta läroböckers brister så föreslås fler läroböcksanalyser, antingen av fristående forskare eller av skolverket.

InnehållInledning.....	5
Syfte	6
Bakgrund.....	7
Ämnet Naturkunskap	7
Centralt innehåll i Naturkunskap 1b.....	8
Kunskapskrav i Naturkunskap 1b.....	8
Hur de olika delarna av ämnesplanen hänger ihop.....	9
Undervisning kopplad till de centrala innehållen i Naturkunskap 1b.....	10
Hållbar utveckling.....	10
Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen	10
Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa.....	11
Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan....	12
Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning.....	12
Metod.....	15
Analysmetod	15
Urval.....	16
Läroböcker.....	16
Skolverkets övriga riktlinjer och rekommendationer	17
Resultat	18
Läroböckerna, en översiktlig beskrivning.....	18
Frank Gul Naturkunskap 1b Digitalbok	18
Synpunkt 1b digital.....	18
Författarröst.....	19
Läroböckernas delar.....	19
Hållbar utveckling.....	19
Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen	20
Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa.....	21
Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan....	22
Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning.....	23
Analys	25

Hållbar utveckling	25
Analys bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen.....	25
Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa	26
Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan.	28
Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning.....	29
Hur väl har kunskapskraven uppnåtts?	30
Diskussion.....	33
Vilket innehåll är viktigt?	33
Är läroböckernas innehåll tillräckligt underlag för att täcka hela kursplanen?	33
Hur behöver undervisningen kompletteras?	34
Slutsats och förslag till vidare forskning.....	36
Referenser	37
Bilagor.....	40
Utskick till lärarna om vilket läromedel de använder.....	40
Kategorisering av böckernas områden, tabellform.	41
Hållbar utveckling.....	41
Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen	44
Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa.....	45
Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan....	46
Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning.....	48

Inledning

Av egna erfarenheter från skolgång, praktik och vikariat så används läroboken i hög grad i undervisningen i ämnet Naturkunskap 1b. Vidare efterforskning har visat att detta är ett utbrett fenomen (Nelsson 2006, 16; Skolverket 2006, 128–129). Läroboken används inte bara för att hitta material utan används även till att forma kursupplägget (Nelsson 2006, 18). Det verkar också vara läroböckers syfte då samtliga stora svenska läroböcker i Naturkunskap menar att de täcker hela kursens innehåll i sin lärobok¹. Detta får stöd av förbundsordförande för *Sveriges Läromedelsförfattares Förbund* Wiwi Ahlberg som i en intervju i skolvärlden sade

”Alla läroböcker som skrivs i dag utgår från den gällande kursplanen som skrevs 2011. Det betyder att lärare med en lärobok kan känna sig trygg i att om man tar upp ämnet som det står i boken då kommer det att fungera, säger Wiwi Ahlberg.” (Wallin 2016)

Under min senaste praktik där jag undervisade i Naturkunskap på ett gymnasium så märkte jag hur läroboken vid första anblick tycktes otillräcklig för att arbeta igenom det centrala innehållet och uppnå kunskapskraven i Naturkunskap 1b. Precis som många andra lärare (Lärarnas riksförbund (2019) så kände jag under min praktik att jag inte hade tid att kvalitetsgranska läromedlet så jag fick lov att i mån av tid försöka kompensera eventuella brister i läroboken under kursens gång. Under min praktik så hade jag önskat att Skolverket fortfarande genomförde läroboksanalyser. Detta skulle delvis kunna bekräfta att läromedlet var tillförlitligt, men också ge möjlighet att innan kursens start få en överblick över vilken undervisning som kan baseras på läroboken och vilka centrala innehåll som alternativa läromedel eller eget material är nödvändigt för fullgod undervisning.

Eftersom det inte finns någon heltäckande läroboksanalys i ämnet Naturkunskap 1b som är gjord de senaste fem åren så kommer en analys av läroböcker kunna bidra med kunskap om hur väl anpassade läroböckerna till kursplanen i Naturkunskap 1b. För att läroboksanalysen ska bli så användbar som möjligt så har den digitala versionen av de två vanligaste digitala läromedlen valts ut. Att välja digitala läromedel är aktuellt då andelen lärare som använder digitala läromedel ökat markant de senaste åren (Eklund 2016; Läromedelsföretagen 2018). Digitala läromedel har också möjlighet att uppdatera sig och på så sätt hålla sig à jour med omvärlden. Detta gör att de enklare att uppnå syftet i Naturkunskap då Skolverket lägger tyngd på att undervisningen ska bestå av aktuella samhällsfrågor (Skolverket 2019a). Naturkunskap 1b är obligatorisk för majoriteten av alla elever som läser Naturkunskap (Skolverket 2018b). Det centrala innehållet i Naturkunskap 1b inkluderar också innehållet i Naturkunskap 1a1 som resterande elever läser. Därför ligger kursen Naturkunskap 1b som underlag för detta arbete.

¹ Kan konstateras efter att ha gått igenom beskrivningen av alla relevanta böcker som uppkommer efter en sökning ”Naturkunskap 1b” på smakprov.se

Syfte

Syftet med denna uppsats är att se hur väl digitala läromedel i Naturkunskap 1b motsvarar de förväntningar som ställs på läromedel av lärare. För att granska detta kommer läromedlen analyseras utifrån mål, centralt innehåll och kunskapskrav. Läromedlens innehåll kommer också analyseras översiktligt utifrån Skolverkets riktlinjer och rekommendationer för hur respektive område i kursen ska undervisas.

Frågeställning:

- Hur väl överensstämmer de digitala läroböckerna med målen, centrala innehållet och kunskapskraven i Naturkunskap 1b?
- Hur väl följs Skolverkets riktlinjer och rekommendationer för innehållet i läroböckerna?

Bakgrund

Ämnet Naturkunskap

Ämnet Naturkunskap består av flera kurser. Beskrivningen av ämnet är gemensam för alla kurser. De olika kurserna har skilda centrala innehåll och kunskapskrav. I detta avsnitt kommer först ämnet Naturkunskap presenteras. Ämnet naturkunskap inkluderar kurserna Naturkunskap 1a1, 1a2, 1b och Naturkunskap 2. Efter ämnet beskrivits kommer det centrala innehållet och kunskapskraven i Naturkunskap 1b behandlas.

Naturkunskap är ett skolämne som är obligatoriskt för alla elever som inte läser det naturvetenskapliga eller tekniska programmet (Skolverket 2011, 127, 132). Naturkunskap är en tvärvetenskaplig kurs som kombinerar biologi, kemi, fysik och geovetenskap. Naturkunskap behandlar områdena naturvetenskap, energi, hållbar utveckling och hälsa (Skolverket 2019a). Naturkunskap är ett ämne som kombinerar det naturvetenskapliga med det samhällsvetenskapliga, där målen med kursen inte endast är att lära sig vissa fakta utan även kunna använda kunskaper om naturvetenskap för att kunna diskutera och göra ställningstaganden i frågor som berör yrkeslivet, samhällslivet och privatlivet (Skolverket 2019a; Skolverket 2019b).

Efter avslutad kurs så ska eleven ha tillägnat sig kunskaper i naturvetenskap som kan användas för att värdera och kritiskt granska frågor som berör det naturvetenskapliga området. Dessa kunskaper ska eleverna sedan kunna använda som samhällsmedborgare såväl som i yrket (Skolverket 2019a; Skolverket 2019b).

Som en del i sin roll som medborgarutbildning ska Naturkunskap ge eleverna handlingskompetens i frågor som berör elevernas relation till samhällsfrågor med naturvetenskaplig koppling. Dessa samhällsfrågor kan ha att göra med till exempel bioteknik, hållbar utveckling och energi (Skolverket 2019a; Skolverket 2019b).

Följande mål ska utvecklas i ämnet Naturkunskap vilket gäller samtliga naturkunskapskurser:

- Förmåga att använda kunskaper om naturvetenskap för att diskutera, göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ.
- Kunskaper om naturvetenskapens roll i aktuella samhällsfrågor och i förhållande till hållbar utveckling.
- Kunskaper om olika livsstilers konsekvenser såväl för den egna hälsan som för folkhälsan och miljön.
- Kunskaper om människokroppens uppbyggnad och funktion samt dess växelverkan med omgivningen.
- Kunskaper om hur naturvetenskap organiseras samt hur den kan granskas kritiskt och användas för kritisk granskning.
- Kunskaper om de naturvetenskapliga teoriernas betydelse för samhällets framväxt och för människans världsbild. (Skolverket 2019a)

Centralt innehåll i Naturkunskap 1b

Följande centrala innehåll ska behandlas i kursen:

- Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.
- Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.
- Samband mellan individens hälsa, dagliga vanor och livsstilar i samhället, till exempel i fråga om träning, kost, droger, konsumtion och påverkan på miljön. Hur naturvetenskap kan användas som utgångspunkt vid kritisk granskning av budskap och normer i medierna.
- Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion om normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.
- Evolutionära aspekter och etiska perspektiv på bioteknikens möjligheter och konsekvenser för mänsklighetens utveckling och för biologisk mångfald. Cellen och livets minsta delar som utgångspunkt för diskussioner om till exempel genteknik och andra aktuella forskningsområden.
- Naturvetenskapliga arbetsmetoder, till exempel observationer, klassificering, mätningar, simuleringar och experiment samt etiska förhållningssätt kopplade till det naturvetenskapliga utforskandet.
- Naturvetenskapligt förhållningssätt, hur man ställer frågor som går att undersöka naturvetenskapligt och hur man går till väga för att ställa företeelser i omvärlden under prövning.
- Hur naturvetenskap kan granskas kritiskt samt hur ett naturvetenskapligt förhållningssätt kan användas för att kritiskt pröva ovetenskapligt grundade påståenden.

Kunskapskrav i Naturkunskap 1b

De mål som ska utvecklas i kursen har konkretiserats i kunskapskrav. Det är dessa kunskapskrav som används för att ge eleverna betyg. Kunskapskraven för de olika betygen är identiska bortsett från *värderande ord*. Dessa värderande ord är det som avgör vilken kunskapsnivå eleven har uppnått (Skolverket 2019b). För att få en översiktlig bild av kunskapskraven för respektive betyg så har kunskapskraven för de tre betygsnivåerna här komprimerats till ett kunskapskrav med endast de värderande orden som skiljer sig åt.

De värderande orden motsvarar nivån för betygen E, C respektive A.

Eleven kan **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** diskutera frågor med naturvetenskapligt innehåll som har betydelse för individ och samhälle. I diskussionen använder eleven kunskaper om naturvetenskap för att ställa

enkla/utforskande/utforskande frågor samt för att ge **enkla/___ /komplexa** förklaringar och argument. Dessutom kan eleven ge några exempel på tänkbara ställningstaganden eller handlingsalternativ samt ge **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument för dessa (Skolverket 2019a).

Eleven kan **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** redogöra för hur människokroppen är uppbyggd och fungerar i växelverkan med omgivningen samt hur kroppen påverkas av livsstilen. I samband med redogörelsen kan eleven **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** diskutera konsekvenser av olika livsstilar såväl för individens hälsa som för folkhälsan och miljön samt underbygger diskussionen med **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument (Skolverket 2019a).

Eleven kan ge några utförliga exempel på hur naturvetenskap kan kopplas till hållbar utveckling. Utifrån exemplen drar eleven **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** slutsatser och föreslår några handlingsalternativ samt ger **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument för dessa (Skolverket 2019a).

Eleven kan översiktligt beskriva hur naturvetenskap organiseras och kan användas för kritisk granskning. Vidare föreslår och utför eleven en enkel naturvetenskaplig undersökning och redogör **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** för den. Dessutom kan eleven ge enkla exempel på hur teorier kan prövas genom kritisk granskning, samt diskuterar **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** utifrån **något/några/några exempel** på vilket sätt naturvetenskapliga teorier har haft betydelse för samhällets framväxt. (Skolverket 2019a)

Hur de olika delarna av ämnesplanen hänger ihop

Ett läromedel förväntas kunna användas för att motsvara Skolverkets krav på undervisningen (Skolverket 2006, 10–11). För att åstadkomma detta så behöver vi veta hur mål, syfte, centralt innehåll och kunskapskrav hänger ihop. Skolverket (2019b) beskriver hur det inte går att tolka de olika delarna ensamt utan för att förstå dem så behöver de sättas i sitt sammanhang. Syftet beskriver vilka kunskaper som eleverna ska tillförskansa sig. Målen som presenteras i punktform beskriver de kunskaper och förmågor som eleverna bör tillägna sig i kursen. Målen går aldrig att uppnå till fullo utan det är en kunskapsutveckling som eftersträvas. Det centrala innehållet är det material som ska behandlas så att eleverna får möjlighet att tillägna sig kursens mål och på så sätt uppnå kunskapskraven. Kunskapskraven används för att se i vilken kunskapsnivå som eleven har lyckats att uppnå relaterade till målen (Skolverket 2019b).

Skolverket beskriver hur målen alltid måste tolkas utifrån det centrala innehållet. Som exempel tar de målet ”Kunskaper om människokroppens uppbyggnad och funktion samt dess växelverkan med omgivningen” som i Naturkunskap 1b inte betyder att eleven behöver lära sig om kroppens alla organ. Då det inte finns något centralt innehåll som behandlar kroppens organ så kan istället målet relateras till det centrala innehållet ”Samband mellan individens hälsa, dagliga vanor och livsstilar i samhället” (Skolverket 2019a; Skolverket 2019b).

Skolverket (2019d) beskriver hur alla kunskapsmål inte behöver utvecklas vid genomgång av varje centralt innehåll utan det är upp till läraren att själv välja vilka kunskapsmål som ska utvecklas vid undervisning inom varje specifikt centralt innehåll.

Undervisning kopplad till de centrala innehållen i Naturkunskap 1b

Hållbar utveckling

Vi lever i en värld som förändras i hög takt, skolan har enligt Skolverket (2019e) ett uppdrag att anpassa elever inför dessa frågor genom att undervisa om hållbar utveckling (Skolverket 2019e, 1). Skolverket (2019e) beskriver här hur det inte är tillräckligt att endast lära ut fakta till eleverna utan eleverna måste få verktyg för att själva kunna ta beslut, i både stort och smått (ibid). För att åstadkomma detta så är det viktigt att undervisningen tar upp aktuella frågor, både i tiden men också aktuella för elevens vardag. Det är viktigt att tänka på hur dessa problem tas upp då det har visat sig att många elever känner till miljöproblematiken och har gjort ställningstaganden kring den, men de vet inte hur de ska handla för att lösa situationen (ibid, 2). För att lösa denna problematik ser Skolverket två motstående perspektiv, antingen så undervisas eleverna moraliserande om hur de bör handla, eller så får de verktyg för att ”ifrågasätta, utforska och formulera egna alternativa vägar (ibid, 3)”. Detta senare skapar enligt Skolverket (2019e) handlingskompetens hos eleverna, vilket också är ett av målen som ska uppnås i kursen Naturkunskap (Skolverket 2019a).

Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen

Skolverket (2017b) beskriver hur det inom genetik finns en mängd olika modeller som använts genom historien för att beskriva arv och miljö (Skolverket 2017b). För att eleverna ska få en god kunskap om naturvetenskap krävs det att eleverna undervisas utifrån modeller. Om inte detta sker så finns det risk för att eleverna får en felaktig bild där de tror att ”modellen är en direkt avbild av ett fenomen” (Skolverket 2017c, 1–3)

Det har visat sig att många läroböcker inte tillfredsställer detta behov av att lära ut vad en modell är för något. Aivelo och Uitto (2015) beskriver hur det är vanligt att läroböcker presenterar en väldigt skev bild av förhållandet mellan arv och miljö. När läroböcker beskriver genetik så utgår de ofta ifrån en stark deterministisk världsåskådning som innebär att de bortser från miljöns påverkan på människan och bara beskriver hur DNA i generna påverkar människans. Denna syn tros ha viss grund i att äldre genetiska modeller som Mendels arvslära varit det sätt som genetik lärts ut på till elever (Aivelo & Uitto 2015, 139–140). Aivelo och Uitto studerade sex finska läroböcker och kom fram till att ingen av dessa hade en modern modell av genetik som beskrev hur gener kan påverka varandra och att de även kan bli påverkade av miljön (ibid, 142). När böckerna beskrev fenomen med hjälp av modeller användes en mängd olika modeller för att beskriva ett fenomen. Det specificerades inte i böckerna vilka modeller som användes eller att modeller användes över huvud

taget, ofta presenterades det istället som om det vore fakta. Enligt Aivelo och Uitto är detta ett av de största problemen med genetikundervisningen då elever inte får en grundläggande förståelse av vetenskap och vetenskapliga modeller. (ibid, 144, 147)

Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa

Skolverket beskriver i sitt kommentarmaterial (2019b) hur undervisningen i sex och samlevnad inte ska vara en repetition av grundskolan. Detta innebär enligt Skolverket att pubertet, mognad och reproduktion inte ska tas med i innehållet.

Det centrala innehållet i Naturkunskap 1b beskriver hur undervisningen i Naturkunskap ska inkludera ”Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion om normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.” (Skolverket, 2019a). För att exemplifiera hur denna undervisning ska ske så har Skolverket (2019b) skrivit i sitt kommentarmaterial hur naturvetenskapliga aspekter kan kopplas till kroppens funktion i förhållande till slidkransen, erektion, penisens storlek och orgasm. Naturvetenskapen kan också kopplas till sexuellt överförbara sjukdomar (2019b). Skolverket (2019b) beskriver också hur identitet, oönskade graviditeter och sexuellt förtryck är en del av det centrala innehåll som ska undervisas.

Till ytterligare stöd för lärare så har Skolverket (2013) gett ut ett stödmaterial om hur sex- och samlevnadsundervisning kan ske i Naturkunskap. De beskriver hur elever ska lära sig om växelverkan mellan olika faktorer, detta kan innebära ”människans sexualitet, lust och relationer” kopplat till ”kroppens hormonella system och attraktion mellan människor” liksom utifrån ”sociala och kulturella faktorer i omgivningen” (Skolverket 2013, 37). De beskriver hur det inte endast är kroppen och hormonerna som styr utan även ”personliga värderingar, etiska och moraliska ställningstaganden, samhällets normer, sociala förväntningar och traditionella könsmonster”(ibid).

Skolverket (2013) beskriver vidare hur de fyra kategorierna, sexualitet, lust, relation och sexuell hälsa ska granskas utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv och ett normkritiskt perspektiv. Skolverket (2013, 39) radar upp en mängd områden som denna undervisning kan ske i.

”kärlekens och sexualitetens reaktioner i kroppen, biologisk forskning om sexualitet, reproduktion på olika sätt och i olika relationer, definitioner av kön, hormoner samt kroppens byggnad, funktion och eventuell sexuell problematik.” (Skolverket 2013, 39)

Detta är lite motsägelsefullt då Skolverket (2019b) beskriver hur frågor om reproduktionen inte ska tas upp då det ingår i grundskolans centrala innehåll i biologi. Skolverket (2013) tar upp hur undervisning om preventivmedel och skydd mot sexuellt överförbara sjukdomar är otroligt viktigt för ungdomars sexuella hälsa. De beskriver också hur skolan är de som har det tyngsta ansvaret över att förmedla denna kunskap (ibid, 36). Slidkransen och myten om mödomshinnan är enligt stödmaterialiet något som behöver uppmärksammas i undervisningen (ibid, 39).

Lust kan enligt Skolverket (2013) tas upp utifrån ”kroppens funktioner, erogena zoner, njutning och hormonpåverkan.” (ibid, 40). Skolverket exemplifierar också hur detta kan tas upp ur ett

normkritiskt perspektiv där frågan om ”vem förväntas till exempel känna lust och njuta av sexualiteten” kan ställas (ibid, 41).

För att behandla sexualitet utifrån ett normkritiskt perspektiv så kan enligt Skolverket följande ämnen behandlas: Heteronormativitet, könstillhörighet, hur sex tar sig i uttryck beroende på ålder, sexuell läggning, könsidentitet och funktionsvariation. Ett normkritiskt och naturvetenskapligt perspektiv kan också behandla ämnena antal partners, familjesammansättning, tvåsamhetsnormer, dysfunktionella relationer, antal barn eller inga alls (ibid 41). Skolverket beskriver hur det är viktigt att ha ett inkluderande perspektiv där alla elever inkluderas oavsett sexuella läggning, könsidentiteter och funktionsvariation (ibid, 42).

Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan.

Skolverket (2019b) beskriver i sin text hur undervisningen i Naturkunskap inte ska bli en repetition av grundskolan. En del som därför inte behöver repeteras är människokroppens delar och funktioner (ibid).

Skolverket (2012) har gett ut att stödmaterial om hur undervisning kan bedrivas om alkohol, narkotika, tobak och doping. Skolverket beskriver hur det är svårt att hitta en enskild metod som fungerar, då det finns risk för att även metoder som har vetenskapligt stöd blir kontraproduktiva (ibid, 15). Skolverket nämner dock några kategorier som ses som extra skadliga. Följande sätt att undervisa på framhävs som de som ger sämst resultat:

- ”Skrämselpropaganda och moraliserande undervisning.
- En undervisning som endast informerar om ANDT (alkohol, narkotika, doping, tobak) och riskerna med dessa
- En undervisning som enbart syftar till att skapa ett emotionellt välbefinnande och ytligt självförtroende hos eleverna utan att de utvecklar kunskap om alkohol, narkotika och tobak eller får öva handlingssätt som de kan ha glädje av i svåra valsituationer,
- Episodiska insatser i form av enstaka temadagar eller besök/föreläsningar av f.d. missbrukare.” (ibid, 14)

Av dessa punkter så framstår de två första som de alternativ som angår läroböcker i högst grad. Det som framhävs som fungerande metoder är metoder som gynnar ett klimat där eleven får reflektera, föra dialoger och själva göra ställningstaganden (ibid, 14, 19).

Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning

McPherson (2001) beskriver hur många lärare i de naturvetenskapliga fälten uttrycker oro för låg vetenskaplig kompetens bland sina elever. För att lösa detta så är ett av stegen att förbättra elevernas förståelse av den vetenskapliga metoden (McPherson 2001, 142). En orsak till förvirring av många är förvirringen mellan ordet hypotes och ordet förutsägelse. Enligt McPherson så används

förutsägelser ofta vid statistisk hypotesprövning medan hypotetisk deduktion alltid behandlar hypoteser. Vid hypotesprövning så skapar forskare istället för en hypotes en förutsägelse om ett visst mönster. Ett exempel som McPherson ger är hur forskare kan observera hur träd och buskar växer bättre på lerjord än på lera. De skapar sedan en förutsägelse om att träd och buskar växer på lerjord i högre grad än lera och testar sedan om detta stämmer genom att observera flera oberoende platser. Genom statistisk analys så kan de sedan testa om mönstret stämmer. McPherson menar att en hypotes i äkta mening inte uppkommer förrän forskarna i diskussionen formulerar hypoteser till varför träd och buskar växer bättre på lerjord än lera. McPherson beskriver hur det är nödvändigt att studera mönster, men att statistisk hypotesprövning inte får blandas ihop med vetenskaplig hypotetisk deduktion (McPherson 2001, 142–145).

Windschitl, Thompson och Braaten (2008) beskriver liksom McPherson hur vetenskapliga metoder lärs ut i skolan kan presenteras allt för ensidigt (Windschitl, Thompson & Braaten 2008, 942). Författarna beskriver hur spridandet av ”the scientific method” började när John Dewey publicerade sin text *Logical thinking* 1910 som innehöll ”femstegsmetoden”. Denna metod spreds snabbt trots att varningar från forskare som menade att det inte går att forma en specifik metod som kan användas som *den vetenskapliga metoden*. Även John Dewey själv menade att det var en simplificerad version som inte kunde tillämpas som en universell metod (Ibid, 943).

McPherson beskriver hur en fara med undervisning av den vetenskapliga metoden är att man lär ut hur den vetenskapliga metoden består av en specifik följd av metoder som tillsammans alltid resulterar i vetenskaplig kunskap. Enligt författaren är det givet att en specifik procedur aldrig kan vara tillräcklig för att svara på alla sorters frågor (McPherson 2001, 142).

För att bedriva optimal undervisning om vetenskapliga metoder så behövs först kunskap om hur forskare bedriver vetenskap. Windschitl, Thompson och Braaten (2008) beskriver hur forskare inte endast ägnar sig åt hypotesprövning utan att de även

”studerar kollegor när de gör demonstrationer av nya verktyg och tekniker, de utvecklar kompetens inom laboratoriearbete, de försöker replikera andra forskares studier, de kommer på nya teknologier, utför tankeexperiment, gör litteratursökningar och använder sin kunskap för att lösa praktiska problem” (Windschitl, Thompson & Braaten 2008, 943).

Som lärare är det viktigt att lära ut en bredd av de områden som går att arbeta med. Författarna menar dock att kärnan i det vetenskapliga arbetet är ”utvecklandet av evidensbaserade förklaringar om hur den naturliga världen fungerar”. Detta innebär att genom att utföra experiment och observationer så kan forskare testa hypoteser som de skapat utifrån teorier och modeller.

² Femstegsmetoden:

”1. Formulera en fråga från observation.

2. Antag ett svar (hypotes).

3. Skapa ett experiment för att testa hypotesen.

4. Acceptera eller avvisa hypotesen baserad på analys av datan.

5. Föreslå och testa en ny hypotes” (Ault 2015, 18)

I kommentarmaterialet av Skolverket (2019b) i kursen Naturkunskap så skriver Skolverket följande:

”I ämnesplanen för Naturkunskap har det naturvetenskapliga arbetssättet identifierats som ett eget innehållsområde i det centrala innehållet. Det är fördelat på tre punkter: naturvetenskapliga arbetsmetoder, naturvetenskapligt förhållningssätt och hur naturvetenskap kan granskas kritiskt.” För att hjälpa lärare att undervisa om det naturvetenskapliga arbetssättet så har Skolverket gett ut en modul som heter ”Naturvetenskapens karaktär och arbetssätt. En del i denna modul heter ”Karaktärsdrag för naturvetenskapliga arbetssätt” och där skriver Skolverket (2017a) precis som McPherson och Windschitl, Thompson & Braaten att det inte finns ett specifikt sätt för hur naturvetenskap bedrivs utan autentisk forskning alltid består av flera olika komplexa processer. Skolverket (2017a) beskriver precis som McPherson att vetenskapliga undersökningar inte nödvändigtvis behöver testa en hypotes, men den behöver alltid svara på en fråga.

Skolverket 2018a beskriver hur det i undervisning om myter och konspirationsteorier är viktigt att eleverna först får den vetenskapliga grunden presenterad för sig i form av fakta och forskning. *Efter* det så kan eleverna få lära sig om de myter, osanningar och konspirationsteorier som finns i detta område. Om eleverna konspirationsteorier varvas med vetenskaplig forskning ger undervisningen endast liten effekt. Det måste vara tydligt för eleverna om forskningssamhället står bakom ett fenomen eller inte (Skolverket 2018a, 8).

Metod

För att se om läroböckerna uppfyller de krav som ställs på läromedel, det vill säga att de ska se till att undervisning av läroplanens mål och innehåll uppfylls (Skolverket 2006a, 11) så har läroböckerna granskats utifrån Skolverkets kursplan för Naturkunskap 1b. På så sätt uppfylls första syftet för detta arbete: "I vilken grad kan digitala läroböcker användas för att uppnå målen, centrala innehållet och kunskapskraven i Naturkunskap 1b?". Då ett centralt innehåll behandlar vad som ska täckas men inte hur det ska täckas så har Skolverkets *övriga riktlinjer och rekommendationer* använts för att analysera materialet.

Analysmetod

I detta arbete analyseras läroböckerna utifrån kursplanen i Naturkunskap 1b. För att åstadkomma detta så kommer samtliga delar i kursplanen användas, syftet, målen, det centrala innehållet och kunskapskraven. Det går inte att förvänta sig att varje centralt innehåll ska innehålla samtliga syften, mål och kunskapskrav då läraren och i detta fall även läroboken själv får välja hur olika centrala innehåll ska kombineras med olika kunskapskrav (Skolverket 2019d). För att kunna sätta upp ett analytiskt ramverk som fungerar för samtliga kapitel i båda läroböckerna så kommer denna analys gå igenom läroböckernas innehåll och värdera olika avsnitt och kapitel utifrån de värdeord som används i kunskapskraven.

I elva av tolv fall där värdeord används i kunskapskraven så är det alternativen

- Diskutera eller redogöra: översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat
- Ställa frågor, ge argument eller dra slutsatser som är: enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade

För att analysera i vilken grad dessa behov tillfredsställs så kommer varje avsnitt i läroböckerna hamna i en av följande kategorier. Kategorierna har utvecklats med hjälp av Skolverkets (2019f) modul, *Välutvecklat, utförligt och nyanserat*:

1. Underkänt – Om fakta i texten inte stämmer eller är gravt missvisande så eleven inte kan uppnå kunskapskraven.
2. Översiktlig – Ensidig fakta som inte väcker diskussion.
3. Utförlig – Fakta som presenteras grundligt och heltäckande.
4. Nyanserad – Kort fakta från flera perspektiv som vägs mot varandra vilket kan leda till diskussion.
5. Utförlig och nyanserad – Utförlig fakta från flera perspektiv som vägs mot varandra vilket kan leda till diskussion.

Då de centrala innehållen i Naturkunskap sällan beskriver exakt vad eleven ska lära sig utan istället presenterar inom vilka områden eleven ska utveckla sina kunskaper så kommer analysen av läroböckerna utgå ifrån de avsnitt som läroboken själv väljer att presentera. Efter att alla avsnitt som relateras till ett centralt innehåll har analyserats var för sig så kommer en övergripande analys

ske som försöker sammanställa hur väl kunskaper kan utvecklas inom det centrala innehållet i läroboken.

Då läroboken inte behöver relatera varje centralt innehåll till kunskapsmålen så kommer slutligen samtliga centrala innehåll analyseras gemensamt för att avgöra om samtliga kunskapskrav är uppnådda.

Urval

Läroböcker

De läromedel som valts ut till analysen är digitalboken av Frank Gul Naturkunskap 1b från Liber och digitalboken av Synpunkt 1b från Gleerups förlag. För att välja ut läroböcker så tillfrågades lärare i Naturkunskap vilka läroböcker de använder i undervisningen i de olika kurserna i Naturkunskap. En Naturkunskapslärare från varje tillgänglig gymnasieskola i Uppsala blev tillfrågade i ett mail att svara på vilka läromedel de använder i Naturkunskap. Om flera lärare arbetade på samma skola så valdes i första hand lärare som endast undervisade i Naturkunskap. Undantaget var de skolor som inte hade publika e-postadresser till sina lärare, då det inte gick att skicka mail till dessa lärare.

Resultatet blev följande:

Totalt sju lärare använde sig av följande böcker:

<u>Bokserie:</u>	<u>Antal</u>
Synpunkt-serien Gleerups förlag	5
Frank-serien Liber förlag	3
Naturkunskap – Sanoma utbildning	1
Naturkunskap – NA förlag	1
Naturkunskap – Capensis	1

Tabell 1. Sammanställning av vilka läroböcker gymnasielärare använder i naturkunskap.

Skolverket (2006b) gjorde en granskning av ett urval av läroböcker utifrån ”etnisk tillhörighet, funktionshinder, kön, religion och sexuell läggning” (Skolverket 2006b, 1). I urvalet av böcker i biologi och naturkunskap valde de Naturkunskap A från Gleerups, Biologi A med Naturkunskap A från Liber och Naturkunskap A från Bonnier Utbildning (nu kallad Sanoma utbildning). Skolverket valde dessa böcker för att brett representera urvalet av bokförlag och läroboksförfattare. (Skolverket, 2006b)

I tabell 1 visas hur de tillfrågade lärarna använder sig av de moderna upplagorna av böcker i Naturkunskap från samma förlag som Skolverket valde ut i sin analys. Detta gjorde urvalet av läroböcker till denna uppsats enklare. Med bakgrund av informationen från skolverket och enkäten valdes den digitala versionen av följande böcker ut i det preliminära urvalet: Frank Gul Naturkunskap 1b från Liber, Synpunkt Naturkunskap 1b från Gleerups och Naturkunskap 1b från Sanoma utbildning.

I den inledande processen för att få tag på de olika digitala läroböckerna så gick det inte att få tillgång till en kostnadsfri kopia av Naturkunskap 1b från Sanoma utbildning. I denna process framkom det också att den digitala läroboken i själva verket var en digital kopia av det tryckta läromedlet. Den digitala versionen gav alltså inget ytterligare material förutom att den kan läsas från en skärm. Det visade sig därmed att Naturkunskap 1b från Sanoma Utbildning inte uppfyllde grundtanken av att digitala versioner av läromedel ska kunna hålla sig a jour med omvärlden genom att de publiceras i ett medium som kontinuerligt går att förändra. Av denna orsak ströks Naturkunskap 1b från Sanoma utbildning och kvar i urvalsprocessen var Frank Gul Naturkunskap 1b från Liber och Synpunkt Naturkunskap 1b från Gleerups. I fortsättningen så hänvisar ”Frank Gul” till Frank Gul Naturkunskap 1b från Liber och ”Synpunkt” till Synpunkt Naturkunskap 1b från Gleerups.

Då syftet med detta arbete är att ge en bild av hur väl ett läromedel motsvarar de centrala innehållen och kunskapskraven så var det inte möjligt att analysera endast en delmängd av det centrala innehållet utan samtliga centrala innehåll analyseras.

Skolverkets övriga riktlinjer och rekommendationer

För att välja ut material från Skolverket som skulle ligga som grund för vidare analys av innehållet så användes söktermer i form av ”Skolverket gymnasiet *viktiga ord i centrala innehållet*” på sökmotorn Google. För att hitta texter av Skolverket kopplat till det centrala innehållet ”Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion om normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.” (Skolverket 2019a) så användes sökorden ”Skolverket gymnasiet sex lust relationer sexuell hälsa”. I detta specifika fall så kunde båda två av de översta sökresultaten användas men då den ena var ett omfattande stödmaterial så valdes det ut.

När denna metod inte var tillräcklig så användes Skolverkets moduler som är utformade för att ge lärare stöd i undervisningen. För att hitta relevanta texter användes kategorierna ”Gymnasieskola” och ”Naturvetenskap”. För att effektivisera sökandet efter dessa så användes också Google. I fallet med genetik användes sökorden ”modul naturvetenskap gymnasieskola genetik”.

Resultat

Läroböckerna, en översiktlig beskrivning av Frank Gul Naturkunskap 1b Digitalbok

Frank Gul är specialanpassad till webbläsare. Den är uppdelad i fyra block efter de centrala innehållen. Varje block är uppdelat i ytterligare kapitel. Totalt finns det 16 kapitel i boken. Varje kapitel börjar med en sida som beskriver vilka kunskaper eleven ska få möjlighet att utveckla. Dessa kunskaper är direkt kopierade från målen i ämnesplanen. Det centrala innehållet som täcks i blocket presenteras också på första sidan.

Varje kapitel i blocken börjar med en inledning som ger en kort introduktion till ämnesområdet och beskriver i punktform vad eleven ska lära sig i det kapitlet. Det finns även med en lista på runt 25 viktiga begrepp som eleven ska ha koll på när kapitlet är avklarat. Varje kapitel innehåller en mängd olika delavsnitt. Varje kapitel avslutas med en sammanfattning följt av uppgifter. Uppgifterna delas in i de fyra kategorierna; Träna på basfakta, Koppla ihop, Diskutera, Reflektera.

Frank Gul utnyttjar den digitala plattformen på flera sätt. Läroboken har en lättnavigerad innehållsförteckning som alltid är tillgänglig. Det finns en sökfunktion tillgänglig som letar upp ord eller meningar i boken. Det finns en sidfunktion som går direkt till önskad sida i boken. Det finns möjlighet att föra anteckningar som sparas till nästa inloggning. Boken har en inbyggd talsyntes som vid önskemål kan läsa upp valfri text. Det går att justera typsnitt, textstorlek, färg och textbredd.

Frank Gul Naturkunskap 1b Digitalbok är publicerad 2017. Boken har också redigerat sin text så sent som 2017 då texten på flera ställen hänvisar till året 2017. Ett mail skickades i och med detta arbete till Liber där en felskrivning kommenterades, liber uppdaterade läroboken följande vecka.

Synpunkt 1b digital

Synpunkt är specialanpassad till webbläsare. Den är indelad i åtta kapitel. Fyra av kapitlen är tagna direkt från Synpunkt A som var Gleerups bok i Naturkunskap från den gamla läroplanen. Resterande fyra kapitel uppdelade efter de centrala innehåll som inte tillgodosetts av kapitlen från Synpunkt A. Varje Kapitel är uppdelat i delkapitel och vissa av delkapitlen är uppdelade i flera avsnitt.

Varje kapitel börjar med en inledning. I inledningen ställs tre tankeväckande frågor, därefter presenteras de kunskapsmål som eleven ska nå med kapitlet. Efter Kunskapsmålen presenteras vilka syften som berörs i ämnesplanen och vilket centralt innehåll som täcks. Varje kapitel avslutas med en sammanfattning och digitalt anpassade frågeformulär där eleven kan testa sina baskunskaper. Då formulären är komprimerade så att de endast visar en fråga i taget finns det ingen begränsning i yta, vilket medför att de har möjlighet att ställa väldigt många frågor. Efter basfrågorna i formulären ställs några diskussionsfrågor. Precis som Frank Gul så har boken en lättnavigerad innehållsförteckning, sökfunktion, möjlighet att anteckna och talsyntes. Det finns också möjlighet till att lägga till eget innehåll på sidor, anteckna, markera, justera läsinställningar,

använda periodiska systemet och en inbyggd kalkylator. Den digitala sidan ger även möjlighet att dela till Google classroom. Det finns även en inbyggd ”delad vy” där läsaren har möjlighet att läsa flera olika sidor på samma uppslag. Detta ger möjlighet att läsa i texten samtidigt som man svarar på frågor i frågeformulären.

Synpunkt 1b digital är publicerad 2017. Boken har också redigerat sin text så sent som 2017/2018 då texten på ett ställe hänvisar till lagstiftning som började gälla 2018. Ett mail skickades i och med detta arbete till Gleerups där en felskrivning kommenterades, Gleerups uppdaterade läroboken följande vecka.

Författarröst

Synpunkt har en beskrivande berättarstil som talar direkt till läsaren. Ordet ”du” används ibland flertalet gånger på samma uppslag. Ett exempel är när de ska beskriva storleken på en cell ”Om du delar en millimeter i hundra delar får du en bild av hur små flertalet celler är.”. Frank Gul är mer formell då den inte tilltalar eleven direkt.

Både Synpunkt och Frank Gul uttrycker tveksamhet i texten. Ordet ”kanske” används 39 gånger av Synpunkt och 49 gånger av Frank Gul. ”Man kan” används 31 gånger av Frank Gul och 23 gånger av Synpunkt. ”Ungefär” används 25 gånger av Synpunkt och 70 gånger av Frank Gul.

Frank Gul använder sig i mycket högre grad av värderande ord. Totalt nämns orden konstigt/lustigt/smart/dumt/dåliga/knappast/tyvärr/förhoppningsvis/”trots detta” 57 gånger medan Synpunkt endast nämner orden 17 gånger. Ordet ”bättre” nämns 70 gånger i Frank Gul men endast 12 gånger i Synpunkt.

Frank Gul kan bitvis bli väldigt personlig då det står:

”Trots all denna information om rökningens negativa effekter börjar ungefär 70 ungdomar i Sverige att röka varje dag, alltså drygt 25 000 per år. Varför det är så, är en komplex fråga som vi inte tänker försöka besvara” (Frank Gul 2017, 366)

Läroböckernas delar

Hållbar utveckling

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	20	23
Utförligt	18	15
Nyanserat	4	3
Utförligt och nyanserat	15	10
Underkänt	0	1

Tabell 2. Sammanställning över hur många områden som uppfylde de olika kategorierna, underkänt, översiktligt, utförligt, nyanserat, utförligt och nyanserat i avsnittet ”Hållbar utveckling”. [Källmaterial](#) finns i bilagorna.

Centrala innehåll kopplat till detta avsnitt:

- Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.
- Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet

Både Frank Gul och Synpunkt har lyckats att täcka samtliga områden i de centrala innehållen som berör hållbar utveckling: ”energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft” (Skolverket 2019a). Båda böckerna berör också andra aspekter inom hållbar utveckling i enlighet med det centrala innehållet ”till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.”(ibid)

Frank Gul och Synpunkt har båda lyckats presentera delar inom hållbar utveckling från en mängd olika perspektiv. Tabell 2 visar hur båda böckerna lyckats beskriva flertalet områden utförligt och nyanserat vilket ger eleven verktyg att göra ställningstaganden och formulera handlingsalternativ.

Frank Gul har fler områden än Synpunkt som presenteras utförligt, nyanserat och utförligt och nyanserat vilket framgår av Tabell 2. Detta innebär att i avsnittet hållbar utveckling så har Frank Gul varit bättre på att ge eleverna nyanserade perspektiv med skilda ståndpunkter som gynnar till diskussion, ställningstaganden och formulering av handlingsalternativ.

Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	7	6
Utförligt & mycket utförligt	7	3
Nyanserat	0	4
Utförligt och nyanserat	2	3

Tabell 3. Sammanställning över hur många områden som uppfyllde de olika kategorierna, underkänt, översiktligt, utförligt, nyanserat, utförligt och nyanserat i avsnittet ”Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen”. [Källmaterial](#) finns i bilagorna.

Centralt innehåll kopplat till detta avsnitt:

- ”Evolutionära aspekter och etiska perspektiv på bioteknikens möjligheter och konsekvenser för mänsklighetens utveckling och för biologisk mångfald. Cellen och livets minsta delar som utgångspunkt för diskussioner om till exempel genteknik och andra aktuella forskningsområden.” (Skolverket 2019a)

Majoriteten av de områden som Frank Gul och Synpunkt täcker i detta avsnitt sker översiktligt eller utförligt vilket framgår av Tabell 3. Detta innebär att de beskriver fenomen från ett vetenskapligt perspektiv som kan ge elever en grundläggande/bra förståelse av vad som sker och möjlighet att beskriva dessa fenomen översiktligt och utförligt. Frank Gul har totalt 40 sidor tillägnat detta avsnitt i boken medan Synpunkt har 24 sidor. I Tabell 3 kan det utläsas hur Frank Gul har fler områden än synpunkt som hamnar under kategorierna *utförligt och utförligt och nyanserat*, nio stycken gentemot Synpunkts sex områden. Två områden i Frank Gul – ”cellen” och ”DNA, Protein, kromosomer och mutationer” var *mycket utförliga*.

Synpunkt lade mindre text på att beskriva fenomen men förklarade i högre grad hur olika områden som berör bioteknik och cellen kopplades ihop med samhällsfrågor. Synpunkt hade totalt sju områden som hamnade i kategorin nyanserat och utförligt och nyanserat. Detta innebär att Synpunkt i sju områden gav en nyanserad beskrivning av området. Detta kan jämföras med Frank Gul som endast beskrev två områden nyanserat.

Eftersom Skolverket (2019a) i det centrala innehållet lägger all vikt på att kunna diskutera och se konsekvenser av bioteknik och genteknik så täcker Synpunkt det centrala innehållet i högre grad än Frank Gul då Synpunkt erbjuder fler perspektiv. Detta medför att Synpunkt också i högre grad ger elever möjlighet att uppfylla syftet med kursen och uppfylla kunskapskraven.

Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Underkänt ³	1	0
Knappt översiktligt* & översiktligt	7	8
Utförligt	0	2
Nyanserat	0	2
Ej kopplat till centrala innehållet	9	2

Tabell 4. Sammanställning över hur många områden som uppfylde de olika kategorierna, underkänt, översiktligt, utförligt, nyanserat, utförligt och nyanserat i avsnittet ”Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa”. [Källmaterial finns i bilagorna](#)

Centralt innehåll kopplat till detta avsnitt:

- ”Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion om normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.” (Skolverket 2019a)

³/* [Se analysen av sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa för förklaring.](#)

Både Frank Gul och Synpunkt har gett en översiktlig bild av sexuell hälsa. Båda böckerna uppmärksammar abort, preventivmedel, könsstympning och sexuellt överförbara sjukdomar. Synpunkt tar även upp sexuella övergrepp och hur hormonella preventivmedel påverkar miljön.

Frank Gul presterar betydligt sämre i de övriga kategorierna sexualitet, lust och relationer. Frank Gul har i dessa kategorier ett underkänt område, två knappt översiktliga och ett översiktligt. Synpunkt tar upp dessa områden i denna kategori i betydligt högre grad, kategorin sexualitet, lust och relationer täcks av fyra översiktliga, två utförliga och ett nyanserat område.

I det centrala innehållet så står det hur sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa ska undervisas utifrån både naturvetenskapliga aspekter och ett normkritiskt perspektiv. Synpunkt lyfter nyanserat normer på ett uppslag, synpunkt saknar dock ett normkritiskt perspektiv kopplat till relationer och sexuell hälsa. Frank Gul försöker lyfta normer på ett uppslag men får underkänt då det är extremt otydligt vad de vill få fram⁴.

Frank Gul lägger väldigt stor vikt på människans reproduktion men då detta inte täcks av det centrala innehållet så bidrar det inte till att det centrala innehållet uppfylls. Frank Gul lyckas inte alls täcka alla kategorier i det centrala innehållet och ger inte eleven några nyanserade perspektiv. Frågorna i slutet på kapitlet är inte tillräckligt för att kompensera för detta då det är väldigt få frågor kopplade till sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa. Synpunkt lyckas precis täcka det centrala innehållet men ger inte eleven tillfälle till nyanserade perspektiv och diskussioner förutom i två avgränsade områden.

Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan.

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	31	19
Utförligt	10	11
Nyanserat	2	2
Utförligt och nyanserat	2	2

Tabell 5. Sammanställning över hur många områden som uppfylde de olika kategorierna, underkänt, översiktligt, utförligt, nyanserat, utförligt och nyanserat i avsnittet "Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan". [Källmaterial](#) finns i bilagorna

Centralt innehåll kopplat till detta avsnitt:

- ”Samband mellan individens hälsa, dagliga vanor och livsstilar i samhället, till exempel i fråga om träning, kost, droger, konsumtion och påverkan på miljön.” (Skolverket 2019a)

Både Frank Gul och Synpunkt lägger en stor del av boken på detta centrala innehåll vilket framgår av mängden olika kategorier som täcks i tabell 5. Frank Gul lägger totalt 93 sidor och Synpunkt 57

⁴ [Vidare kommentarer i analysen](#)

sidor på detta avsnitt. Det märks i antalet områden som böckerna täcker då båda böckerna täcker över 30 områden. Både Frank Gul och Synpunkt täcker samtliga områden som nämns i det centrala innehållet. De gör det på främst översiktlig och utförlig nivå men eftersom det centrala innehållet inte ställer några krav på diskussion så är samtliga områden i det centrala innehållet tillfredställda.

Både Frank Gul och Synpunkt håller tillräckligt hög nivå för att kunna tillfredställa kunskapskraven på utförlig nivå. Detta innebär att eleverna har möjlighet att utförligt redogöra för kroppens växelverkan med omgivningen och utförligt diskutera konsekvenser av olika livsstilar. Det saknas dock tillräckligt med nyanserade perspektiv för att eleverna på ett flertal områden ska kunna redogöra och diskutera nyanserat.

Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt & knappt översiktlig	8	3
Utförligt	2	3
Nyanserat	0	1
Utförligt och nyanserat	0	0
Underkänt	1	0

Tabell 6. Sammanställning över hur många områden som uppfyllde de olika kategorierna, underkänt, översiktligt, utförligt, nyanserat, utförligt och nyanserat i avsnittet "Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning". [Källmaterial](#) finns i bilagorna

Centrala innehåll kopplat till detta avsnitt:

- "Naturvetenskapliga arbetsmetoder, till exempel observationer, klassificering, mätningar, simuleringar och experiment samt etiska förhållningssätt kopplade till det naturvetenskapliga utforskandet.
- Naturvetenskapligt förhållningssätt, hur man ställer frågor som går att undersöka naturvetenskapligt och hur man går till väga för att ställa företeelser i omvärlden under prövning.
- Hur naturvetenskap kan granskas kritiskt samt hur ett naturvetenskapligt förhållningssätt kan användas för att kritiskt pröva ovetenskapligt grundade påståenden." (Skolverket 2019a)

Detta avsnitt i böckerna är kopplat till flera centrala innehåll som i hög grad går in i varandra. I Tabell 6 framgår det att Frank Gul täcker fler områden än Synpunkt. Detta kan kopplas till att boken har fler sidor text, totalt 21 sidor. Synpunkt täcker sju områden, 4 färre än Frank gul vilket också avspeglas i att Synpunkt endast har 11 sidor text. Synpunkt har visserligen fler utförliga och nyanserade områden än Frank Gul men då de täcker så få områden så blir Synpunkts förmåga att täcka hela det centrala innehållet lidande. Synpunkt täcker i viss mån alla delar i det centrala

innehållet förutom ”etiska förhållningssätt kopplade till det naturvetenskapliga utforskandet.”. Boken nämner inte orden ”etik” eller ”moral” på något ställe i boken.

Frank Gul täcker några fler områden och lyckas därmed också ta med innehåll från samtliga delar av det centrala innehållet. Nivån är dock i de flesta fall endast översiktlig vilket gör att Frank Gul liksom Synpunkt kan få svårt att tillgodose samtliga nivåer av kunskapskraven.

Analys

Hållbar utveckling

I resultatet har två centrala innehåll presenterats tillsammans då båda berör frågor och aspekter om hållbar utveckling. Det är tydligt hur böckerna fokuserar på olika kunskapskrav beroende på vilket centralt innehåll som behandlas.

I det centrala innehållet ”Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.” så berörs framförallt kunskapskrav som berör målet ”Förmåga att använda kunskaper om naturvetenskap för att diskutera, göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ.”. Det som berör det centrala innehållet ”Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.” är framförallt kopplat till kunskapskraven som berör målet ”Kunskaper om olika livsstilers konsekvenser såväl för den egna hälsan som för folkhälsan och miljön.”

Detta medför att när både Frank Gul och Synpunkt skriver om kärnkraft så förklarar de noga hur kärnkraft fungerar och dess fördelar och nackdelar gentemot miljön. De säger dock ingenting om hur individen kan påverka detta. De handlingsalternativ som kan formuleras har nästan alltid med samhället att göra där den enda åtgärd eleven kan göra är att försöka förändra beslutshavares åsikter, genom antingen aktivism eller politisk röstning. Detta går emot vad Skolverket (2019e) säger är den optimala undervisningen om hållbar utveckling, då Skolverket menar att eleven måste ges verktyg för att kunna ta beslut, både i stort som smått. Eleverna får varken alternativ på hur de bör handla eller verktyg för att komma fram till egna vägar att gå. Alternativet för böckerna skulle till exempel kunna vara att i fallet med kärnkraft förklara hur man, när man köper el från elhandelsbolag, kan ta reda på varifrån dessa elhandelsbolag hämtar sin el. Båda läromedlen går visserligen igenom miljömärkningar som kan användas när man köper el, men kopplingen är inte tydlig och med största sannolikhet kommer eleverna läsa om kärnkraft och miljömärkning med flera månaders mellanrum.

Analys bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen

Som tidigare beskrivet i resultaten så presenterar Frank Gul och Synpunkt vid starten på varje kapitel vilka syften som kommer beröras. På kapitlet som berör genetik presenterar Frank Gul det centrala innehållet ”Förmåga att använda kunskaper om naturvetenskap för att diskutera, göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ.” och ”Kunskaper om naturvetenskapens roll i aktuella samhällsfrågor och i förhållande till hållbar utveckling.”

Både Aivelo och Uitto (2015) och Skolverket (2017c) beskriver hur det är viktigt att vid undervisning om arv och miljö att vara tydlig med att det är olika modeller som används för att beskriva hur genetiken fungerar. Varken Frank Gul eller Synpunkt använder sig av ordet ”modell”

någon gång i genetikkapitlen. Enligt Aivelo och Uitto (2015) och Skolverket (2017c) så kan detta förstärka en redan existerande bild för elever att genetik är en simpel process som följer ett tydligt mönster. Synpunkt tar upp arv och miljö i väldigt korta ordalag där de i åtta meningar presenterar hur barn ärver en uppsättning gener från sina föräldrar som också påverkas av miljön. Frank Gul går igenom arv betydligt mer grundligt, totalt två sidor. Detta gör de dock utan att nämna att miljö påverkar genernas uttryck. Frank Gul använder sig av något som påminner om Mendels ärftlighetsprincip utan att någon gång nämna modellen. Detta kan enligt Skolverket (2017c) få eleverna att tro att den genetik som beskrivs är en direkt avbildning av verkligheten.

Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa

Mängden text är inte jämt distribuerad över de fyra kategorier som presenteras av Skolverket (2019a), sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa. Båda böckerna lägger fokus på sexuell hälsa, då båda böckerna har avsnitt om abort, preventivmedel, omskärelse/könsstympning och sexuellt överförbara sjukdomar. Detta är enligt Skolverkets (2013) stödmaterial något som är mycket bra då skolan har ett stort ansvar i att se till att eleverna får kunskap som ger de en god sexuell hälsa.

Skolverket (2013) presenterar hur sexualitet ur ett normkritiskt perspektiv kan studeras utifrån de olika ämnena ”heteronormativitet, könstillhörighet, hur sex tar sig i uttryck beroende på ålder, sexuell läggning, könsidentitet och funktionsvariation”. Synpunkt tar upp normer kring könsuttryck, ålder och heteronormativitet. Detta sker i korta ordalag men inkluderar flera olika perspektiv vilket kan få elever att fundera kring dessa frågor. Synpunkt tar även upp ett avsnitt om könsidentitet men tar inte upp normer i det sammanhanget.

Trots att Synpunkt tar upp heteronormativitet så förstärker de den själva då de skriver ”Sex handlar inte bara om samlag. Med andra ord behöver sex inte betyda att en penis förs in i en slida.” (Synpunkt 2017, 8.4). Här likställer Synpunkt samlag med heterosexuellt samlag. Denna definition av samlag exkluderar två personer med samma biologiska kön från att någonsin ha samlag med varandra. Liksom Synpunkt så förstärker Frank Gul heteronormen då de aldrig nämner homosexuellt samlag, inte beskriver vad homosexualitet är och i avsnittet sexuell hälsa endast utgår ifrån det heterosexuella samlaget.

Frank Gul gör ett försök till att ta upp normer men det faller väldigt platt när författaren till synes inte vet vad ordet ”heterosexualitet⁵” och ”heteronormativitet⁶” betyder. Förmodligen har författarna blandat ihop uttrycket med könsidentitet. Följande två citat visar förvirringen:

⁵ Enligt Svensk Ordbok (2009) utgiven av Svenska Akademien: Heterosexuell – ”vars sexuella intresse är in-riktat på det mot-satta könet”

⁶ Svensk Ordbok (2009): Heteronormativ – ”som hävdar att heterosexualitet är den enda normala formen av sexualitet”

”Vi lever i ett heteronormativt samhälle, vilket innebär att vi definierar personer som kvinnor och män – men är det så enkelt?” (Frank Gul 2017, 290)

Och

”Variationen är stor inom det vi kallar heterosexualitet, och varierar lika mycket som längd, intelligens och andra egenskaper.” (ibid)

Då heterosexualitet och heteronormativitet används fel i dessa meningar så blir det väldigt förvirrande och fokus blir inte på att ifrågasätta normer utan istället på att försöka förstå vad boken är ute efter. På samma uppslag så tar Frank Gul upp homosexualitet men endast i sammanhanget att det varit straffbart men inte är det idag då HBTQ-personer ”har idag enligt lagen samma rättigheter som övriga i samhället” (ibid). Innan detta har de inte gått igenom vad HBTQ står för eller vad bisexualitet, trans och queer är för något. Denna beskrivning av andra sexuella läggningar än heterosexualitet uppfyller inte något av de kriterier som kan användas för normkritiskt tänkande enligt Skolverket (2013); ”upptäcka, reflektera, analysera”.

Frank gul tar även upp normer i grupp då de nämner att killar kan ge uttryck för ”bögnöja” för att passa in i gruppen eller att flickor kan ge uttryck för ”utseendöja” (Frank Gul 2017, 291). Dock så ges det ingen vidare förklaring till hur denna bögnöja eller utseendöja kan uppstå och hur eleverna kan hantera dessa normer.

En förklaring till Frank Guls bristande innehåll kopplat till det centrala innehållet kan vara att de istället lagt fokus på kroppen kopplad till reproduktion. I kommentarmaterialet av Skolverket (2019b) till Naturkunskap så beskrevs det hur pubertet, mognad och reproduktion inte ska tas upp då detta redan har undervisats i högstadiet. Frank Gul går igenom pubertet mognad och reproduktion i totalt sju sidor. Detta går att jämföra med kapitlet om normer som endast består av ca en sida.

Som tidigare presenterat så går både Synpunkt och Frank Gul genom vilka centrala innehåll som ska behandlas i starten av varje kapitel. Frank Gul skriver dock inte i början av kapitlet som berör sexualitet att de ska behandla det centrala innehållet ” Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion om normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa. ” (Skolverket 2019a). Frågan är om Frank Gul aktivt valt att inte ta med det eller om det är ett misstag.

Skolverket (2013) beskriver hur undervisningen *behöver* ta upp myten om mödomshinnan då missuppfattningarna kring den är utbredd. Varken Synpunkt eller Frank Gul tar upp den.

Skolverket (2013, 28–29) beskriver hur det kan vara svårt att skilja på vetenskap och värderingar. Ett avsnitt där detta blir extra tydligt är när sex och kärlek presenteras av Frank Gul. Frank Gul presenterar det som att sex bör kombineras med kärlek för goda resultat medan Synpunkt skriver att det är skillnad på kärlek och sex, hur både kärlek och sex kan förekomma enskilt eller tillsammans. Synpunkt undviker att vara moraliserande vilket enligt Skolverket (2013, 21) bidrar till att elever i högre grad kan forma sina egna tankar och ställningstaganden.

Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan.

I Skolverkets stödmaterial om alkohol, narkotika, tobak och doping från 2012 så beskriver de hur det finns vissa typer av undervisning som kan verka kontraproduktivt, två av dessa typer är ”skrämselpropaganda och moraliserande undervisning”, och ”En undervisning som endast informerar om ANDT (alkohol, narkotika, doping, tobak) och risker med dessa preparat” (Skolverket 2012).

Det finns exempel på skrämselpropaganda och moraliserande undervisning utan vetenskaplig grund i båda böckerna. Bland annat skriver Synpunkt ”Den som tar narkotika känner sig först behagligt påtänd. Sedan följer en period med mer eller mindre obehag som kallas *abstinensbesvär*”. Denna fakta stämmer inte eftersom intag av en stor mängd droger inte leder till abstinensbesvär⁷ om personen inte är beroende av drogen. Felaktig fakta kan minska elevernas förtroende för det som står i boken.

Frank Gul skriver i sin bok att ”På nätet finns ett stort antal bloggar som argumenterar för en liberalare droglagstiftning. En av de frågor man kan ställa sig i sammanhanget är om vårt samhälle skulle klara av de ökade krav på hälsovård som helt säkert skulle bli resultatet av att släppa drogerna mer fria.”

Här verkar Frank Gul helt bortse från att det faktiskt finns länder som t.ex. Kanada som legaliserat Cannabis. Vid legalisering så finns det både fördelar och nackdelar (Hajizadeh 2016) men i läroboken Frank Gul så lyfts bara nackdelarna utan att hänvisa till någon forskning.

Författarna i Frank Gul ger inte eleverna förutsättningar att diskutera fördelar med droger kontra risker vilket kan ses när de skriver:

”Trots all denna information om rökningens negativa effekter börjar ungefär 70 ungdomar i Sverige att röka varje dag, alltså drygt 25 000 per år. Varför det är så, är en komplex fråga som vi inte tänker försöka besvara.”(Frank Gul 2017, 366).

Fetma och övervikt är en del som både Frank Gul och Synpunkt tar upp. Synpunkt förklarar övervikt som en kombination av leverna och genetik. Synpunkt ger eleverna möjlighet att formulera handlingsalternativ då de skriver att övervikt ”beror på att man äter mer än vad kroppen förbränner. Vi har dock olika lätt för att gå upp i vikt eftersom även den ärftliga faktorn har betydelse” (Synpunkt 2017, 6/6.3/Övervikt). Frank Gul nämner på flera ställen vad hälsosamt leverne är för något, men nämner aldrig att övervikt beror på skillnad i energi som går in i kroppen och energi som används. Eleven uppmanas att i enlighet med forskarvärldens rekommendationer motionera, äta frukt och grönt, mindre tomma kalorier, mindre mättat fett, mindre salt i maten och använda sig av ”sunt förnuft” (Frank Gul 2017, 318).

⁷ Svensk Ordbok (2009): Abstinensbesvär – ”fysiska och psykiska störningar som kan uppstå när vanemässig konsumtion av njutningsmedel plötsligt upphör”

Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning

McPherson (2001), Windschitl, Thompson & Braaten (2008) och Skolverket (2017a) menar att det finns flera olika sätt att arbeta naturvetenskapligt. Skolverket (2017a) beskriver också hur det inte krävs användning av hypotes för att arbetssättet ska räknas som naturvetenskapligt. Frank Gul beskriver i motsats till detta hur man för att jobba vetenskapligt måste skapa en hypotes som kan testas. Frank Gul menar att definitionen av vetenskapligt arbete är att man testar olika hypoteser. (Frank Gul 2017, 11, 19)

Synpunkt beskriver det vetenskapliga arbetssättet i snarlika ordalag. De beskriver hur ”naturvetenskap bygger på observationer, mätningar och experiment.” Forskare som har en frågeställning börjar med att formulera en hypotes, dvs. ett antagande om hur något fungerar. Därefter testar de hypotesen genom att planera och utföra lämpliga experiment.” I Synpunkt beskrivs visserligen också en klinisk prövning som inte jobbar utifrån en tydlig hypotes, dock så använder sig inte Synpunkt av definitionen vetenskapligt arbetssätt i koppling till klinisk prövning, vilket befäster den redan existerande bilden bland elever av att vetenskapligt arbetssätt är en specifik följd av olika moment som börjar med en hypotes (Skolverket 2017a, 2).

I denna studie har några områden hamnar i kategorin ”underkänt” och ”knappt översiktlig”. Synpunkt beskriver att en teori kan ”utformas som en förklaringsmodell, dvs. en modell som förklarar ett samband eller hur något är uppbyggt.” (Synpunkt 2017, 1.2) Synpunkt likställer sedan förklaringsmodell med t.ex. atommodellerna från tidigt 1800-tal där atomen är en massiv kula. Detta kan ge en felaktig bild av ordet teori då till exempel Bohrs atommodell används i kemiundervisningen i skolan, trots att den förkastats som teori. (McKagan, Perkins & Wieman 2008)

Frank Gul presenterar orsakssamband och försiktighetsprincipen sida vid sida. Försiktighetsprincipen beskrivs som en princip om gör att individen ska välja det minst riskfulla alternativet ”även om det inte är sannolikt att det sker något riktigt allvarligt om vi gör på annat sätt”(Frank Gul 2017, 23). Frank Gul beskriver först ett orsakssamband ” Om man röker mycket ökar risken rejält att få lungcancer, och även andra typer av cancer.”(ibid). Sedan beskrivs det hur det finns undantag. Alla människor som röker får inte cancer. Frank Gul menar att här borde försiktighetsprincipen tillämpas. Trots att det finns en möjlighet att man inte får cancer så kan man inte förutsätta att man inte får det, och därför är det bäst att välja det tryggaste alternativet. Detta är problematiskt formulerat både ur ett vetenskapligt perspektiv men också ur ett hälsoperspektiv. Försiktighetsprincipen borde inte vara aktuell i denna situation då det är vetenskapligt bevisat att rökning är skadligt för din kropp. Orsaken till att undvika rökning borde därför inte vara för på grund av ”försiktighet”, utan på grund av att det är vetenskapligt bevisat att det är skadligt. Frank Guls beskrivning av fenomenet kan få elever att tro att antingen orsakar rökning cancer eller så kommer man oskadd undan.

Frank Gul tar upp ytterligare ett exempel på orsakssamband där försiktighetsprincipen behöver tillämpas ”Om vi släpper ut mer koldioxid i luften, blir klimatet varmare.”(ibid). Eftersom Frank

Gul beskriver försiktighetsprincipen som något som kan användas då det finns en viss osäkerhet om fenomenet är skadligt eller inte kan det orsakssamband som presenteras - att koldioxid påverkar jordens temperatur – tolkas som ett påstående utan vetenskaplig grund. Detta är extra problematiskt då det enligt Skolverket (2018a) har visat sig att just i frågan med global uppvärmning så är det extra viktigt att ”tydligt visa forskarsamhällets enighet i frågan” (Skolverket 2018a, 8)

Frank Gul tar även upp lovande teorier som övergetts. Här förklarar de att ”Men ganska ofta händer det att en teori så småningom visar sig ha något allvarligt fel, så att den måste överges och ersättas av en annan.”(Frank gul 2017, 23) Detta är problematiskt då de inte någonstans i boken beskriver hur det finns teorier som är mer väletablerade än andra. Bland de vanligaste teorierna som används i vardagligt tal är big-bang-teorin, evolutionsteorin, gravitationsteorin. Om eleverna tror att en av dessa teorier enkelt kan visas ”ha något allvarligt fel så den måste överges” så kan elevers tro på vetenskapen minskas och förståelse av teoribegreppet urvattnas.

Frank Gul presenterar två teorier som enligt dem verkat lovande men nu har förkastats, flogistonsteorin och Lamarcks teori om evolution. Lamarcks resonemang om att alla organismer strävar efter att förbättras och att denna utveckling ärvs vidare förkastas genom resonemanget

”En central tanke hos Lamarck var att alla organismer strävar efter att förbättras, alltså att organismerna ”vill” utvecklas. Det har snarare visat sig att många livsformer har sett ungefär likadana ut i miljontals år, så en allmän önskan att utvecklas tycks inte finnas.”

Här presenterar Frank Gul en mycket svag grund för arbete som kan omkullkasta teorier. Detta förvärras av att de i ett tidigare avsnitt skriver ”Teorier kan nämligen ändras eller visa sig helt felaktiga om det dyker upp nya forskningsresultat.” helt utan att nämna att t.ex. evolutionsteorin kräver mer än att det ”dyker upp nya forskningsresultat” för att förkastas.

Ytterligare ett område där Frank Gul presenterar på ett underligt sätt är området Beprövad erfarenhet. Till en början så beskriver de på ett korrekt sätt vad beprövad erfarenhet är. Sen ger de ett exempel – placeboeffekten. Detta skapar en felaktig uppfattning om placeboeffekten då den har mycket starka vetenskapliga grunder och alltså inte räknas till endast beprövad erfarenhet utan också vetenskapligt förankrad kunskap (Colagiri et al. 2015).

Hur väl har kunskapskraven uppnåtts?

Skolverket (2019d) beskriver hur det är upp till läraren och läroboken att själv välja vilka mål som ska uppfyllas vid arbete med ett centralt innehåll. För att analysera om kunskapskraven kan uppfyllas med hjälp av läroböckerna går det därför inte att studera om samtliga kunskapskrav kan uppfyllas vid varje centralt innehåll, utan en helhetsbild av boken behövs.

- Eleven kan **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** diskutera frågor med naturvetenskapligt innehåll som har betydelse för individ och samhälle. I diskussionen använder eleven kunskaper om naturvetenskap för att ställa **enkla/utforskande/utforskande** frågor samt för att ge **enkla/___/komplexa** förklaringar och argument. Dessutom kan eleven ge några exempel

på tänkbara ställningstaganden eller handlingsalternativ samt ger **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument för dessa. (Skolverket 2019a)

Detta kunskapskrav kan tillgodoses av både Frank Gul och Synpunkt. Frank Gul och Synpunkt har många områden inom hållbar utveckling som ger goda förutsättningar för elever att diskutera, ställa frågor, göra ställningstaganden och ge argument för dessa. Synpunkt kan också använda delar av bioteknik och genetikavsnittet för att tillgodose detta kunskapskrav.

- Eleven kan **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** redogöra för hur människokroppen är uppbyggd och fungerar i växelverkan med omgivningen samt hur kroppen påverkas av livsstilen. I samband med redogörelsen kan eleven **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** diskutera konsekvenser av olika livsstilar såväl för individens hälsa som för folkhälsan och miljön samt underbygger diskussionen med **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument. (Skolverket 2019a)

Både Frank Gul och Synpunkt ger tillfälle för eleverna att utveckla dessa kunskapskrav inom avsnittet Hälsa, vanor och livsstilar. Frank Gul och Synpunkt ger eleverna utförliga förklaringar på hur olika livsstilar påverkar kroppen, hälsan och miljön. Mycket av materialet i böckerna stannar dock vid grundläggande fakta och ger inte eleverna nyanserade perspektiv. Frank Gul och Synpunkt ger i avsnittet Hållbar utveckling nyanserade perspektiv på hur samhället påverkar miljön, men det är inte nog för att tillgodose hela detta kunskapskrav på en nyanserad nivå.

- Eleven kan ge några utförliga exempel på hur naturvetenskap kan kopplas till hållbar utveckling. Utifrån exemplen drar eleven **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** slutsatser och föreslår några handlingsalternativ samt ger **enkla/välgrundade/välgrundade och nyanserade** argument för dessa. (Skolverket 2019a)

I flera av avsnitten så ges eleverna välgrundade resonemang om hur hållbar utveckling kan kopplas till naturvetenskap. De nyanserade perspektiven för detta går att finna i avsnittet Hållbar utveckling i både Frank Gul och Synpunkt, och avsnittet Bioteknik och genetik i Synpunkt.

- Eleven kan översiktligt beskriva hur naturvetenskap organiseras och kan användas för kritisk granskning. Vidare föreslår och utför eleven en enkel naturvetenskaplig undersökning och redogör **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** för den. Dessutom kan eleven ge enkla exempel på hur teorier kan prövas genom kritisk granskning, samt diskuterar **översiktligt/utförligt/utförligt och nyanserat** utifrån **något/några/några exempel** på vilket sätt naturvetenskapliga teorier har haft betydelse för samhällets framväxt. (Skolverket 2019a)

Både Frank Gul och Synpunkt ger eleven verktyg för att översiktligt beskriva hur naturvetenskap organiseras och kan användas för kritisk granskning. Frank Gul går utförligt igenom teorin bakom naturvetenskapliga undersökningar, Synpunkt gör detta på en översiktlig nivå men Synpunkt har också ett exempel på ett experiment. Båda böckerna ger därmed förutsättningar för elever att utförligt redovisa om hur en naturvetenskaplig undersökning gått till, dock så ges inga nyanserade

perspektiv på detta i någon av böckerna. Båda böckerna ger enkla exempel på hur teorier kan prövas genom kritisk granskning och uppfyller därmed det kravet fullständigt.

Böckerna går igenom naturvetenskapliga teories betydelse för samhällets framväxt endast på en översiktlig nivå. Frank Gul lägger dock mycket fokus på hur *kunskap inom området naturvetenskap* har påverkat samhällets framväxt på en utförlig och nyanserad nivå. Detta innebär att beroende på hur ”naturvetenskapliga teorier” tolkas så lyckas Frank gul antingen tillgodose denna punkt på en översiktlig eller en utförlig och nyanserad nivå.

Diskussion

Vilket innehåll är viktigt?

Båda läroböckerna lägger väldigt många sidor på de centrala innehållen kopplade till Hållbar utveckling och det centrala innehållet som berör livsstil och hälsa. Båda böckerna lägger betydligt färre sidor på naturvetenskapliga arbetssätt, metoder och förhållningssätt trots att det berör tre centrala innehåll. Det skulle kunna bero på att hållbar utveckling har betydligt fler områden att täcka, men det förklarar inte varför båda böckerna lägger få sidor på sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa som det finns möjlighet att täcka i stor omfattning. Det blir tydligt att författarnas egna preferenser påverkar omfången på de olika delarna i böckerna.

Detta blir ännu tydligare då det framkommer att både Frank Gul och Synpunkt har ett avsnitt som täcker atomer, molekyler, joner. Detta ingår inte i något centralt innehåll eller kunskapskrav och nämns inte heller i kursen Naturkunskap 1b. Synpunkt lägger fler sidor på kemi kopplat till atomer och molekyler än vad de lägger på naturvetenskapliga arbetssätt, metoder och förhållningssätt. Detta är trots att kemin inte har något centralt innehåll knutet till sig men det naturvetenskapliga arbetssättet, metoder och förhållningssätt har tre! Samma mönster går att finna i Frank Gul som lägger betydligt mer vikt vid att undervisa om människans reproduktion än om normer kring sexualitet. Detta framstår som väldigt underligt då Skolverket (2019b) uttryckligen säger att reproduktion inte ska undervisas i Naturkunskap 1b, men normer kring sexualitet är ett viktig del av kursen.

Dessa ”onödiga” delar av boken innebär att om undervisningen utformas direkt från läroböckerna så kommer undervisningen innehålla vissa delar som inte tillhör kursen. Varför böckerna har med dessa delar kan ha och göra med att det är traditioner som följer med från tidigare läroplaner. Synpunkt 1b har två kapitel som är tagna direkt från Synpunkt A i den gamla läroplanen (Smakprov 2020). Det underliga är att den läroplan som gällde då, lpf 94 inte hade ett avsnitt om atomer och molekyler. Efter lite efterforskning har det visat sig att i den tidigare läroplanen, lgy 70, står energi och materia med som ett obligatoriskt moment i undervisningen (Skolöverstyrelsen 1989). Det kan vara därför som också Frank Gul har ett extrakapitel som behandlar just energi och materia, trots att det inte står med i kursplanen.

Är läroböckernas innehåll tillräckligt underlag för att täcka hela kursplanen?

Ordförande Sveriges Läromedelsförfattares Förbund Wiwi Ahlberg sade i en intervju att

”Alla läroböcker som skrivs i dag utgår från den gällande kursplanen som skrevs 2011. Det betyder att lärare med en lärobok kan känna sig trygga i att om man tar upp ämnet som det står i boken då kommer det att fungera, säger Wiwi Ahlberg.” (Wallin 2016)

Syftet med detta arbete har varit att se om detta stämmer, och om inte, i vilken grad det stämmer. Synpunkt täcker samtliga avsnitt i det centrala innehållet, om än väldigt lite om relationer i det

centrala innehållet Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa. Frank Gul täcker samtliga avsnitt i det centrala innehållet förutom Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa där boken inte uppfyller kraven på det centrala innehållet över huvud taget. Boken tar inte upp sexualitet och lust ur ett naturvetenskapligt perspektiv i någon högre utsträckning. Frank Gul tar inte heller upp ett normkritiskt perspektiv om sexualitet, lust, relationer eller sexuell hälsa. Detta gör att Frank Gul har mycket kvar för att kunna uppnå det centrala innehållet.

Böckerna tillgodoser kunskapskraven på en utförlig nivå i samtliga områden förutom Synpunkt som inte ger eleven tillräckligt med kunskap om hur naturvetenskapliga teorier påverkat samhällets framväxt. Detta område ges endast på en översiktlig nivå. Frank Gul och Synpunkt ger eleverna möjlighet till nyanserade perspektiv i det första kunskapskravet som kan relateras till Hållbar utveckling och Bioteknik och genetik. Frank Gul ger fler nyanserade perspektiv inom Hållbar utveckling och Synpunkt ger fler nyanserade perspektiv inom Bioteknik och genetik.

I läroplanen för grundskolan så står det hur alla elever ska få möjlighet att utvecklas efter sin egen nivå. Detta innebär att undervisningen måste ge möjlighet för eleverna att uppnå de högsta kunskapskraven (Skolverket 2019f). Detta arbete har visat hur läroböckerna Frank Gul Naturkunskap 1b Digitalbok och Synpunkt 1b digital inte ger tillräckliga verktyg för att på egen hand kunna tillgodose detta behov för eleverna. Om två elever fick lära sig allt som stod i de respektive läroböckerna skulle eleven som lärt sig allt i Frank Gul få underkänt – F. Och eleven som lärt sig allt i Synpunkt skulle få ett D eller C⁸.

Fram till början av 90-talet utförde statliga organ granskning av läroböcker, detta har dock i princip helt upphört och idag får lärarna och huvudman på skolan stå för granskning av läroböcker innan inköp (2006b, 8-9). En stor undersökning av lärarnas riksförbund 2014 visade att åtta av tio lärare inte har tid att granska och välja läroböcker (Lärarnas riksförbund 2019). Ett av skälen till att uppsatsen skrev var att kunna kompensera för lärares brist på tid för läroboksanalyser. Att det finns ett behov för en uppsats likt denna borde vara ett skäl för att se till att fler analyser sker inom läroböcker. Om ytterligare aktörer som till exempel skolverket skulle genomföra analyser skulle detta också ställa högre krav på läroboksförfattarna att ge ut bättre material. En annan lösning som skulle kunna bidra till högre nivå på läroböcker är om lärare får mer tid av rektor eller skolans huvudman att granska läroböcker själva.

Hur behöver undervisningen kompletteras?

För att eleverna ska få möjlighet att få högsta betyg - A i ämnet Naturkunskap 1b så behöver båda läroböckerna kompletteras med nyanserade perspektiv i samtliga centrala innehåll förutom i Hållbar utveckling för Frank Gul och Synpunkt och Bioteknik och genetik för Synpunkt.

⁸ I den svenska sexgradiga betygsskalan där E-A är godkända betyg och F är underkänt.

Utöver detta behöver Synpunkt kompletteras med mer utförlig fakta om Sexualitet, lust och relationer och ge mer fakta om hur naturvetenskapliga teorier påverkar samhällets framväxt. Frank Gul behöver kompletteras fullständigt med allt inom det centrala innehållet Naturvetenskapliga och normkritiska perspektiv på Sexualitet, lust och relationer förutom Sexuell hälsa.

Slutsats och förslag till vidare forskning

De digitala läroböcker som har granskats i detta arbete är inte tillräckliga för att kunna täcka hela kursplanen i Naturkunskap 1b. Båda böckerna täcker hela det centrala innehållet i någon grad, förutom Frank Gul som inte alls täcker det centrala innehållet Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa. Om lärare använder sig av dessa läroböcker så behöver de komplettera med undervisning som erbjuder nyanserade perspektiv på ett flertal områden. Detta arbete har granskat om läroböckerna är tillräckliga för att täcka hela kursen. Arbetet besvarar dock inte om det ens är möjligt att skriva ett läromedel som tar upp samtliga områden i det centrala innehållet, utan att göra det för omfattande för lärare att kunna täcka under en kurs. Arbetet besvarar inte heller om det finns andra läromedel som i högre grad lyckas täcka det centrala innehållet och ge eleverna tillräckligt med nyanserade perspektiv för att kunna uppnå det högsta betyget.

För att lärare ska få en total överblick över marknaden av läroböcker i Naturkunskap 1b i Sverige så behövs ytterligare läroboksanalyser.

Vidare forskning behövs också om Naturkunskapens dolda läroplan. Det har framkommit i detta arbete hur läroböcker i Naturkunskap inte följer kursinnehållet rakt av utan väljer material som ligger utanför kursen. Innebär detta att lärarna som använder materialet också tar del av denna dolda läroplan? Detta skapar ytterligare frågor om vilka grunder som elever som läser Naturkunskap betygssätts inom.

Referenser

- Aivelo, T. & Uitto, A. 2015, "Genetic determinism in the Finnish upper secondary school biology textbooks", *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, vol. 11, no. 2, pp. 139-152.
- Colagiuri, B., Schenk, L.A., Kessler, M.D., Dorsey, S.G. & Colloca, L. 2015, "The placebo effect: From concepts to genes", *Neuroscience*, vol. 307, pp. 171-190.
- Cutler, A. 2010, "The scientific method teaching", *Journal of College Science Teaching*, vol. 39, no. 5, pp. 6.
- Eklund, Rolf 2016, "Läromedelsbranschen riskerar att utplånas". SVD, hämtad 2020-01-03 på webbplats: <https://www.svd.se/laromedelsbranschen-riskerar-att-utplanas>
- Ferlin, M. 2011, "Biologisk mångfald i svenska läroböcker för skolår 6-9", *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, vol. 7, no. 1, pp. 71-84.
- Hajizadeh, M. 2016, "Legalizing and Regulating Marijuana in Canada: Review of Potential Economic, Social, and Health Impacts", *International journal of health policy and management*, vol. 5, no. 8, pp. 453-456.
- Lärarnas riksförbund 2019, "Lärarna om läromedlen" Hämtad 2020-01-05 på webbplatsen: <https://www.lr.se/opinion--debatt/undersokningar/2014/2014-11-20-lararna-om-laromedlen>
- Läromedelsföretagen, 2018 "Läromedelsförsäljning 2018" Hämtad 2020-01-03 på webbplats: <http://laromedelsforetagen.se/fakta/statistik/>
- McKagan, S.B., Perkins, K.K. & Wieman, C.E. 2008, "Why we should teach the Bohr model and how to teach it effectively", *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, vol. 4, no. 1, pp. 010103.
- McPherson, G.R. 2001, "Teaching & Learning the Scientific Method", *The American Biology Teacher*, vol. 63, no. 4, pp. 242-245.
- Nelson, J. 2006, "Hur används läroboken av lärare och elever?", *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, vol. 2, no. 2, pp. 16-27.
- Skolverket 2006a, "Läromedlens roll i undervisningen – Grundskollärarens val, användning och bedömning av läromedel i bild, engelska och samhällskunskap" Rapport 284.
- Skolverket 2006b, "Rapport 285, I enlighet med skolans värdegrund?" Skolverket.
- Skolverket 2011, "Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011". Skolverket.
- Skolverket 2012, "Material för skolan om alkohol, narkotika, tobak och dopning"
- Skolverket, Eriksson, T. Nilsson, A. 2013, Sex- och samlevnadsundervisning i gymnasieskolan Sexualitet, relationer och jämställdhet i de gymnasiegemensamma ämnena – stödmaterial.
- Skolverket 2016, "Välutvecklat, utförligt och nyanserat". Skolverkets moduler. Hämtad 2020-01-05 på webbplatsen: https://www.Skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fcurriculum.htm%3Ftos%3Dgy&v.url=12.6011fe501629fd150a2714f#anchor_1

- Skolverket, Angelin, M. Gyllenpalm, J & Wickman, Per-Olof. 2017a, ”Karaktersdrag för naturvetenskapliga arbetssätt”. *Skolverkets moduler*, hämtad 2020-01-01 på webbplats https://larportalen.Skolverket.se/#/modul/2-natur/Gymnasieskola/509-Naturvetenskapens-karakter-arbetssatt/del_03/
- Skolverket. Gericke, N. 2017b, ”Modeller i genetik”. Hämtad 2020-01-01 på webbplats: https://larportalen.Skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/2-natur/Gymnasieskola/507-Modeller-och-representationer/del_03/Material/Flik/Del_03_x_fordjupning/Artiklar/MGy_03F_ModellerIGenetik_fordjupning.docx
- Skolverket. Gericke, N. 2017c, ”Varför undervisa om modeller?”. Hämtad 2020-01-03 från webbplats: https://larportalen.Skolverket.se/#/modul/2-natur/Gymnasieskola/507-Modeller-och-representationer/del_02/
- Skolverket, Nygren, T. Brouneus, F. 2018a, ”Källkritik i digitala medier – en didaktisk utmaning”. *Skolverkets moduler*. Hämtad 2020-01-04 från webbplatsen: https://larportalen.Skolverket.se/#/modul/0-digitalisering/Grundskola/200_Kritisk_anvandning_av_natet/del_05/
- Skolverket 2018b, ”Preliminär statistik om sökande till gymnasieskolan 2018/19” Hämtad 2020-01-05 på webbplatsen: <https://www.Skolverket.se/skolutveckling/statistik/arkiverade-statistiknyheter/statistik/2018-08-23-preliminar-statistik-om-sokande-till-gymnasieskolan-2018-19>
- Skolverket 2019a, Ämne – Naturkunskap https://www.Skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DNAK%26courseCode%3DNAKNAK02%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa92a3#anchor_NAKNAK02
- Skolverket 2019b, Kommentarmaterial gymnasieskolan Naturkunskap <https://www.Skolverket.se/undervisning/kommentarer/kommentarmaterial>
- Skolverket 2019c, Kursplan – Biologi. <https://www.Skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr11-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet?url=1530314731%2Fcompulsorycw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DGRGRBIO01%26tos%3Dgr%26p%3Dp&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa219f#anchor3>
- Skolverket 2019d, ”Läroplan, program och ämnen i gymnasieskolan › Så använder du läroplanen, examensmålen och ämnesplanerna.” Hämtad 2020-01-01 på webbplatsen: <https://www.Skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/sa-anvander-du-laroplanen-examensmalen-och-amnesplanerna>

- Skolverket. Lundegård, I. Malmberg, C. Hasslöf, H. Jankell, D, L & Urbas, A. 2019e, "Introduktion - didaktiska perspektiv på hållbar utveckling". Hämtad 2020-01-04 från webbplats: https://larportalen.Skolverket.se/#/modul/01-hallbar-utveckling/Gymnasieskola/902-Hallbar-utveckling-GY/del_01/
- Skolverket 2019f, "Läroplan för gymnasieskolan". Hämtad 2020-01-05 på webbplatsen: https://www.Skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fcurriculum.htm%3Ftos%3Dgy&sv.url=12.6011fe501629fd150a2714f#anchor_1
- Smakprov 2020, "Synpunkt A Naturkunskap för gy". Hämtad 2020-01-05 på webbplatsen: <https://www.smakprov.se/bok/kartong/synpunkt-a-naturkunskap-for-gy-9789140648822/>
- Skolöverstyrelsen 1979, Läroplan för gymnasieskolan, supplement 59. Hämtad på webbplats 2020-01-05: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/30868>
- Utbildningsdepartementet 1994, "1994 års läroplan" hämtada 2020-01-05 på webbplatsen: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/30998>
- Wallin, Fredrik. 2016 "Så ska skolan få bättre läromedel". Artikel från Skolvärlden.se. Hämtad 2020-01-03 på webbplatsen: <https://skolvarlden.se/artiklar/sa-ska-skolan-fa-battre-laromedel>
- Windschitl, M., Thompson, J. & Braaten, M. 2008, "Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations", *Science education*, vol. 92, no. 5, pp. 941-967.
- Ault Jr, Charles R. 2015 "Challenging Science Standards: A Skeptical Critique of the Quest for Unity, *Rowman & Littlefield*

Bilagor

Utskick till lärarna om vilket läromedel de använder

Hej *Namn!*

Jag är en lärarstudent som skriver en didaktisk uppsats i Naturkunskap.

Jag försöker få en bild över vilka läromedel som är vanligast i

Naturkunskapsundervisning i Uppsala. Därför skulle det vara väldigt snällt om du hade möjlighet att svara på två korta frågor.

1. Använder ni digitalt eller tryckt läromedel i undervisningen i Naturkunskap på *gymnasienamn*?
2. Vilket läromedel använder ni?

Mvh Isak Hemmingsson

Kategorisering av böckernas områden, tabellform.

Hållbar utveckling

[\(Tillbaka till resultatet\)](#)

Energi

Gemensamma kategorier, samma nivå.

Område	Frank Gul & Synpunkt
Bergvärme	Översiktligt
Vågenergi	Översiktligt
Vindenergi	Utförligt
Olja	Utförligt och nyanserat
Kärnkraft och strålning	Utförligt och nyanserat

Gemensamma kategorier, olika nivå.

Område	Nivå Frank Gul	Nivå Synpunkt
Biobränslen	Utförligt	Utförligt och nyanserat
Kolkraft	Utförligt och nyanserat	Översiktligt
Torv	Utförligt	Översiktligt
Solenergi	Utförligt	Översiktligt
Vattenkraft	Utförligt och nyanserat	Utförligt

Endast **Frank Gul**.

Område	Nivå
Bränsleceller med vätgas	Översiktligt
Fjärrvärme	Översiktligt
Geotermisk energi	Översiktligt
Energi i jordens inre + solen	Utförligt
Naturgas	Nyanserat
Energiförändringen genom historien och behovet av det idag.	Utförligt och nyanserat

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	5	61
Fördjupade frågor	13	4

Ekosystem

Gemensamma områden, samma nivå.

Område	Frank Gul & Synpunkt
Biosfär	Översiktligt
Blågröna alger	Översiktligt
Ekosystemtjänster	Översiktligt
Genbank	Översiktligt
Kolets kretslopp	Översiktligt

Syrets kretslopp inklusive fotosyntes	Översiktligt
Vattnets kretslopp	Översiktligt
Ekosystem & näringsvävar	Utförligt
Ozon	Utförligt
Östersjön	Utförligt
Näringspyramid	Nyanserat
Växthuseffekten	Utförligt och nyanserat

Gemensamma områden, olika nivå.

Område	Nivå Frank Gul	Nivå Synpunkt
Ekosystemets bärkraft	Utförligt	Översiktligt
Hotad mångfald	Utförligt	Utförligt och nyanserat

Endast Frank Gul.

Område	Nivå
Atmosfären	Översiktligt
Kvävets kretslopp	Översiktligt
Väder	Översiktligt
Olika biom	Utförligt
Fosfor & fosfat	Utförligt och nyanserat

Endast Synpunkt.

Område	Nivå
Hav	Översiktligt
Invasiva arter	Översiktligt
Lavar	Översiktligt
Svampar	Översiktligt
Växter	Översiktligt
Bakterier	Utförligt
Sjöar	Utförligt
Skogen	Utförligt

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	16	106
Fördjupade frågor	15	16

Miljö

Gemensamma områden, samma nivå.

Område	Frank Gul & Synpunkt
Ekonomiska styrningsmedel för att påverka miljön	Översiktligt
Metoder för att skydda biologisk mångfald	Översiktligt
Övergödning	Översiktligt

Ansvar för miljön kopplad till din livsstil och ekologiskt fotavtryck	Utförligt
Förorenad luft	Utförligt
Försurning	Utförligt
Växthuseffekten och global uppvärmning	Utförligt

Gemensamma områden, olika nivå.

Område	Nivå Frank Gul	Nivå Synpunkt
Argument för biologisk mångfald (fyra E'n)	Utförligt och nyanserat	Översiktligt
Miljöcertifiering	Utförligt	Översiktligt
Miljögifter	<u>Mycket</u> utförligt	Utförligt
Miljölagar	Översiktligt	Utförligt
Sveriges miljömål	Utförligt	Knappt översiktligt

Endast **Frank Gul**.

Område	Nivå
Fångstkvot	Översiktligt
FN agenda 30	Översiktligt
Isolera hus	Översiktligt
Politik påverkar	Översiktligt
Miljövänliga bilar	Utförligt
Rötning	Nyanserat
Klimatmöten	Nyanserat
Avfall & avfallsexport	Utförligt och nyanserat
Matsvinn	Utförligt och nyanserat
Textil användning	Utförligt och nyanserat

Endast **Synpunkt**.

Område	Nivå
Mobilstrålning	Underkänt ⁹
Vattenförbrukning	Nyanserat
Våtmarker som rensar närsalter	Nyanserat

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	18	36
Fördjupade frågor	12	5

Hållbar utveckling – sammanfattning

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	20	23

⁹ se analysen av hållbar utveckling för vidare förklaring

Utförligt	18	15
Nyanserat	4	3
Utförligt och nyanserat	15	10
Underkänt	0	1

Bioteknik, genteknik och andra aktuella forskningsområden kopplade till cellen

[\(Tillbaka till resultatet\)](#)

Gemensamma områden, samma nivå.

Område	Frank Gul & Synpunkt
Polymerase Chain Reaction (PCR)	Översiktligt
Bakterier tillverkar proteiner	Utförligt

Gemensamma områden, olika nivå.

Område	Nivå Frank Gul	Nivå Synpunkt
Cellen	Mycket utförligt	Översiktligt
Djur och växtförädling	Utförligt	Utförligt och nyanserat
DNA, Protein, kromosomer, mutationer	Mycket utförligt	Utförligt
Gener ärvs	Utförligt	Översiktligt
GMO	Utförligt och nyanserat	Utförligt och nyanserat

Endast **Frank Gul**.

Område i Frank Gul	Nivå
Crispr	Översiktligt
Fetter	Översiktligt
Gelelektrofores	Översiktligt
Kolhydrater	Översiktligt
Proteiner	Översiktligt
Virus	Översiktligt
Genterapi	Utförligt
Restriktion(klipp)enzym	Utförligt
Genetisk variation – biologisk mångfald	Utförligt och nyanserat

Endast **Synpunkt**.

Område i Synpunkt	Nivå
Cancerceller tillverkar proteiner	Översiktligt
Naturligt urval/evolution	Översiktligt
Miljö, inte bara arv	Översiktligt
Antibiotikaresistens	Nyanserat
DNA-analys	Nyanserat
Stamceller	Nyanserat
Kromosomavvikelser	Nyanserat
Kloning	Utförligt och nyanserat

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	36	38
Fördjupade frågor	9	6

Sammanfattning.

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	7	6
Utförligt & mycket utförligt	7	3
Nyanserat	0	4
Utförligt och nyanserat	2	3

Sexualitet, lust, relationer och sexuell hälsa

([Tillbaka till resultatet](#))

Gemensamma områden, samma nivå.

	Frank Gul & Synpunkt
Abort	Översiktligt
Preventivmedel	Översiktligt
Omskärelse/könsstympling	Översiktligt
Sexuellt överförbara sjukdomar	Översiktligt

Endast **Frank Gul**.

Del av centralt innehåll	Kategori	Nivå
Sexualitet & lust	Normer kring sexualitet och identitet	Underkänt ¹⁰
Sexualitet & lust	Normer i grupp	Knappt översiktligt
Sexualitet & relationer	Mängd sex i en relation	Knappt översiktligt
Sexualitet & lust	Sex – men helst i kombination med kärlek	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Biologiskt kön	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Bli gammal	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Bra att föda i tid – men dyrt	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Demografi och fertilitet	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Hormoner utifrån ett reproduktivt perspektiv	Översiktligt
Ej relevant?	Könsorgan med fokus på reproduktion	Översiktligt
Ej relevant?	Menstruationscykeln	Översiktligt
Ej relevant?	Pubertet	Översiktligt
Ej relevant?	Reproduktion	Översiktligt

¹⁰ se analysen av sex, lust, relationer och sexuell hälsa för vidare förklaring

Endast **Synpunkt**.

Del av centralt innehåll	Kategori	Nivå
Sexualitet & lust	Biologiskt kön & könsidentitet	Översiktlig
Sexualitet & lust	Kärlek, sex & onani	Översiktligt
Sexualitet & lust	Sexuell läggning	Översiktligt
Sexuell hälsa	Sexuella övergrepp	Översiktligt
Sexualitet & lust	Den sexuella lusten	Utförligt
Sexualitet & lust	Könsorganen inklusive sexuell njutning	Utförligt
Sexualitet & lust	Normer	Nyanserat
Sexuell hälsa & Hållbar utveckling	Utsläpp av hormoner från preventivmedel	Nyanserat
Ej kopplat till centrala innehållet	Hormoner utifrån ett reproduktivt perspektiv	Översiktligt
Ej kopplat till centrala innehållet	Menstruationscykeln	Översiktlig

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	5	34
Fördjupade frågor	2	7

Sammanfattning.

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Underkänt	1	0
Knappt översiktligt & översiktligt	7	8
Utförligt	0	2
Ej kopplat till centrala innehållet	9	2

Hälsa, vanor och livsstilar, t.ex. träning, kost, droger, konsumtion och miljöpåverkan.

[\(Tillbaka till resultatet\)](#)

Gemensamma kategorier, samma nivå.

Område	Nivå Frank gul & Synpunkt
Andningsapparaten	Översiktlig
ATP	Översiktlig
Luftföroreningar	Översiktlig
Kostråd	Översiktlig
Kosttillskott	Översiktlig
Lever och njure	Översiktlig
Matspjälkningsorganen	Översiktlig
Narkotika	Översiktlig

Kolhydrater, fetter och proteiner	Utförlig
Sömn	Utförlig
Träna och rörelse	Utförlig
Ätstörningar	Utförlig

Gemensamma kategorier, olika nivå.

Område	Frank Gul	Synpunkt
Alkohol	Översiktlig	Utförlig
Doping	Översiktlig	Utförlig
Hjärt- och kärlsystemet	Översiktlig	Utförlig
Muskler	Utförlig	Översiktlig
Narkotikaklassade droger	Utförlig	Översiktlig
Nerver, hjärnan och hormoner	Utförlig och nyanserad	Utförlig
Skelett	Översiktlig	Utförlig
Tobaksprodukter	Utförlig	Översiktlig
Vitaminer och mineraler	Utförlig	Översiktlig
Övervikt	Översiktlig	Utförlig och nyanserad

Endast **Frank Gul**.

Område i Frank Gul	Nivå
Andning vid extrem bergsbestigning	Översiktlig
Bakfylla	Översiktlig
Diabetes	Översiktlig
Droger existerar	Översiktlig
Droger är farligt	Översiktlig
Drogliberalism	Översiktlig
Enzymer	Översiktlig
Häll	Översiktlig
Immunförsvar och hjärtat mår bra av träning	Översiktlig
Kort historik kring droger	Översiktlig
Livskvalité	Översiktlig
Matvanor i historien	Översiktlig
Märkning, veganism, vegetarianism.	Översiktlig
Näringsbrist	Översiktlig
Sinnen kan bedra	Översiktlig
Träningsvärk	Översiktlig
Ökad fysisk hälsa & medellivslängd	Översiktlig
Reklam	Utförlig
Trender	Utförlig
Stress	Utförlig och nyanserad

Endast **Synpunkt**.

Område i Synpunkt	Nivå
Drycker	Översiktligt
Immunförsvaret	Översiktligt
Leder	Översiktligt
Leva på hög höjd	Översiktligt

Lymfsystemet	Översiktligt
Smarta textilier	Översiktligt
Huden	Utförligt
Musarm	Utförligt
Vanliga sjukdomar	Utförligt
Droger kapar belöningsystemet	Nyanserat
Myter om hjärnan	Nyanserat
Andning och syreupptagning	Utförligt och nyanserat

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	47	122
Fördjupade frågor	15	11

Sammanfattning

Kategori \ Läromedel	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt	31	19
Utförligt	10	11
Nyanserat	2	2
Utförligt och nyanserat	2	2

Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning

[\(Tillbaka till resultatet\)](#)

Gemensamma kategorier, olika nivå.

Område	Frank Gul	Synpunkt
Kritisk granskning	Översiktlig	Utförlig
Pseudovetenskap	Översiktligt	Utförligt
Vetenskapligt arbetssätt	Utförligt	Översiktligt

Endast **Frank Gul**.

Område	Nivå
Orsakssamband och försiktighetsprincipen	Underkänt ¹¹
Lovande teorier som övergetts	Knappt översiktlig*
Beprövad erfarenhet	Knappt översiktlig*
Naturvetenskap och religion	Översiktlig
Naturvetenskap, teknik & miljö	Översiktlig
Politiska ideologier	Översiktlig
Reproducerbarhet och offentlighetsprincipen	Översiktlig
Etik och moral	Utförlig

Endast **Synpunkt**

Område	Nivå
Förklaringsmodeller	Underkänt*

^{*11} se analysen av [Naturvetenskapliga arbetsmetoder, förhållningssätt och kritisk granskning](#)

Falsifierbara frågor	Översiktlig
Forskningens konsekvenser – kärnvapen	Översiktlig
Experiment	Utförlig
Vetenskap och samhälle	Nyanserat

Sammanfattning

Kategori Läromedel \	Frank Gul	Synpunkt
Översiktligt & knappt översiktlig	8	3
Utförligt	2	3
Nyanserat	0	1
Utförligt och nyanserat	0	0
Underkänt	1	0

Frågor i slutet av kapitlet.

	Frank Gul	Synpunkt
Faktafrågor	11	16
Fördjupade frågor	7	6